



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ASOCIACIÓN PARA EVITAR LA CEGUERA EN MÉXICO I.A.P.  
HOSPITAL "DR. LUIS SÁNCHEZ BULNES"

## **DESCRIPCIÓN DEL ANGULO IRIDOCORNEAL EN PACIENTES PRETERMINO MEDIANTE LA RETCAM**

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**ESPECIALISTA EN MEDICINA**

**(OFTALMOLOGÍA)**

PRESENTA:

**DRA. ITZEL MONTSERRAT PÉREZ GUDIÑO**

ASESOR:

DRA. MAGDALENA GARCÍA HUERTA  
MÉDICO ADSCRITO DEL SERVICIO DE GLAUCOMA

DR. DANIEL OCHOA CONTRERAS  
JEFE DE ENSEÑANZA

MÉXICO, D.F. NOVIEMBRE 2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# DESCRIPCIÓN DEL ANGULO IRIDOCORNEAL EN PACIENTES PRETERMINO MEDIANTE LA RETCAM

Dra. Itzel Montserrat Pérez Gudiño

Residente de tercer año de oftalmología

Correo electrónico: [itzelperezgudino@gmail.com](mailto:itzelperezgudino@gmail.com)

Este trabajo fue realizado en la Asociación para Evitar la Ceguera en México, Hospital “Dr. Luis Sánchez Bulnes”, ubicado en la calle Vicente García Torres No.46, colonia Barrio de San Lucas Coyoacán, CP 04030, México D.F.; número telefónico 1084-1400.

## INDICE

	Pág.
Resumen.....	2
Introducción.....	5
Material y Métodos.....	8
Resultados .....	9
Discusión .....	13
Conclusiones.....	13
Bibliografía.....	15

# DESCRIPCIÓN DEL ANGULO IRIDOCORNEAL EN PACIENTES PRETERMINO MEDIANTE LA RETCAM

## RESUMEN

### OBJETIVO

Describir las características anatómicas del ángulo iridocorneal en recién nacidos pretérmino mediante la RetCam3.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo, serie de casos. Pacientes pretérmino nacidos en el periodo comprendido entre agosto 2013 a febrero 2014 en el Hospital Materno Infantil de Toluca, que fueron evaluados oftalmológicamente en el Hospital para evitar la Ceguera Dr. Luis Sánchez Bulnes. Previa firma de consentimiento informado. Se realizó la toma de imágenes del cuadrante temporal mediante la RetCam 3® por un especialista en retina y glaucoma, sin someterse a sedación. La interpretación de imágenes fue realizada por dos especialistas en glaucoma.

### RESULTADOS

Incluimos 58 ojos de 29 pacientes. Todos los pacientes fueron pretérmino. Edad del paciente promedio fue de  $30.7 \pm 3$  semanas de gestación, 76% fueron del sexo masculino, con peso al nacimiento promedio de  $1249 \text{ gr} \pm 448$ .

Se dividieron los grupos de acuerdo a la edad gestacional: 27-28 semanas de gestación SDG, 29-30 SDG, 31- 33 SDG, 34-36 SDG. Pudimos observar que a las 27-28 SDG, un 58% mostro cierre del ángulo iridocorneal, entre las 29-30 SDG, la malla trabecular se observó en 65%, entre las 31-33 SDG, el espolón

escleral se observó en el 38%, y por último entre las 34-36 SDG el cuerpo ciliar se observó en el 25%.

### **CONCLUSIONES**

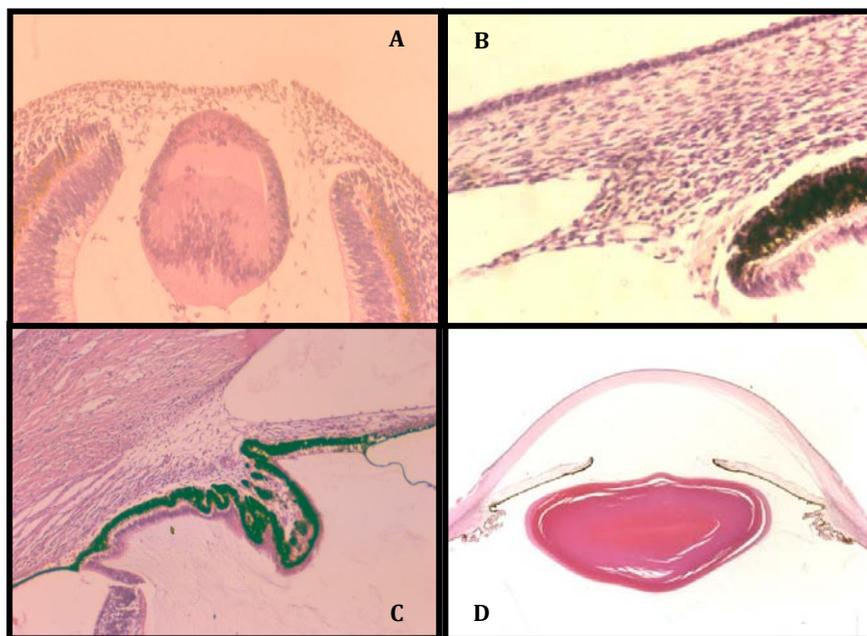
Actualmente se puede evaluar el ángulo iridocorneal en prematuros mediante la RetCam3®; a través de la toma de imágenes permite realizar la exploración oftalmológica en este grupo de pacientes, disminuyendo el número de exploraciones bajo anestesia. Es útil como método de tamizaje y diagnóstico en pacientes prematuros de riesgo.

### **PALABRAS CLAVE**

Ángulo iridocorneal, prematuros, RetCam3®

## INTRODUCCIÓN

La cámara anterior se puede identificar por primera vez como un epitelio similar a una hendidura que se produce después de la invasión por la primera oleada de células mesenquimatosas y la extensión posterior de la segunda oleada; secundario a esto se generan 2 vertientes de células mesenquimatosas organizadas laxamente donde el epitelio pigmentario de la copa óptica crece hacia adelante originando la sustancia propia corneal y la porción posterior o inferior se convierte en la membrana pupilar primaria, cuyo crecimiento se hace angosto hacia la cámara anterior.<sup>2,5</sup>



**Figura 1:** **A:** Embrión humano de 14mm (principios de la 6° semana, formación de copa óptica) **B:** Feto humano a principios del 3° mes de gestación, migración de células mesenquimatosas y separación de unión corneoescleral. **D:** Feto humano al 5° mes de gestación donde se observa cuerpo ciliar, conducto de shlemm e indicios de trabéculo). **C:** Corte axial de globo ocular a los 10 meses de gestación.

Aproximadamente a las 7 semanas de gestación, el ángulo de la cámara anterior está ocupado por una red de células mesenquimatosas originadas de la cresta neural (Figura 1B). Estas células se convertirán en la malla trabecular<sup>2</sup>.

En la zona anterior, células similares al endotelio corneal forman una capa que se extiende hasta el receso del ángulo, estas células se unen con la superficie anterior del iris en desarrollo, delimitando de esta forma el ángulo de la cámara anterior hacia la semana 15 de gestación.<sup>1,2</sup>

La cámara anterior tiene un linaje continuo endotelial durante etapas tempranas del desarrollo. Existen 3 hipótesis que hablan de la formación angular: 1. División de masa mesenquimatosas homogénea (raíz del iris) en 2 partes; 2. Atrofia del mesénquima angular, existiendo reabsorción del mismo; 3. Desaparición de membrana de Barkan, en el tercer mes de la gestación y continuando durante los 4 años después del nacimiento. El receso del ángulo se hace cada vez más profundo y parece recolocarse en dirección posterior debido a la velocidad de crecimiento diferencial de los tejidos adyacentes.<sup>2,5,8</sup>

Inicialmente no hay ninguna separación entre las células mesenquimatosas que formarán la malla trabecular y las que se diferenciarán a músculo ciliar.<sup>12</sup> La matriz extracelular de los haces trabeculares es sintetizada y depositada por las células trabeculares en diferenciación comenzando en la semana 15 y continuando hasta el 8 mes de gestación.<sup>1,2</sup>

Entre las 12-14 semanas de gestación, la capa celular que reviste la malla trabecular en la cara que mira a la cámara anterior está perforada por una hendidura de 2-8µm de diámetro. A medida que avanza el desarrollo, estas

hendiduras se hacen mayores y finalmente los espacios abiertos de la malla se comunican directamente con la cámara anterior<sup>2,3</sup>.

El conducto de Schlemm se desarrolla a partir de un pequeño plexo de canalículos venosos hacia finales del tercer mes de gestación, estos conductos proceden del mesénquima mesodérmico y actúan inicialmente como vasos sanguíneos.<sup>12,13</sup> En el cuarto mes de gestación, el canal de Schlemm se encuentra rodeado de una capa celular indiferenciada que contiene procesos ciliares largos, y fibroblastos inmaduros. Aproximadamente al comienzo del quinto mes inicia la vacuolización del endotelio alrededor del canal, su desarrollo corresponde al inicio de la circulación del humor acuoso. El conducto comienza a funcionar como un seno acuoso y no como un vaso sanguíneo<sup>2,3,13</sup>. Estas células y el material de la matriz extracelular que secretan formaran el tejido yuxtacanalicular, que en el recién nacido está compuesto por varias capas de células semejantes a fibroblastos separadas por una capa de fibras argilofílicas circularmente orientadas.<sup>12</sup>

Existe un drenaje de flujo, el cual aumenta progresivamente con la edad; 0.09 $\mu$ l/min/Hg antes de los 7 meses, a 0.3 $\mu$ l/min/Hg a partir de los 8 meses, razón por la cual es de vital importancia el desarrollo adecuado de las vías de drenaje de humor acuoso.<sup>11,13</sup>

La RetCam3, sistema de imagen digital, proporciona imágenes integrales, de amplio campo y calidad las cuales conforman la nueva generación fotográfica oftalmológica. Cuenta con 5 lentes intercambiables de 130, 120, 80 y 30° los cuales son útiles en diversos rangos de edad y proporcionan diferente magnificación. Cuenta con una pieza ergonómica que permite adecuada

manipulación y mejor captación de imágenes. Dentro de sus ventajas se encuentran la facilidad de compartir imágenes electrónicamente, seguimiento longitudinal a través del tiempo, facilidad de comparación, y posibilidad de realizar fluorangiografías.<sup>3,4,15-17.</sup>

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se trata de un estudio observacional, descriptivo, serie de casos. La toma de imágenes se llevó a cabo en el Hospital Materno Infantil de Toluca, y la interpretación de las mismas en la Asociación para evitar la ceguera en México. Se exploraron recién nacidos pretérmino nacidos en el periodo comprendido entre agosto 2013 a febrero 2014. Se incluyeron todos aquellos pretérmino <37 semanas de gestación nacidos en el periodo mencionado, cuyos padres aceptaron y firmaron el consentimiento informado, excluyendo a aquellos pacientes a los cuales no se pudo realizar la toma de imágenes.

La toma de imágenes fue realizada por un especialista de retina mediante la RetCam 3® , sin uso de anestesia general en los pacientes, con enfoque principal en el cuadrante temporal. La interpretación de imágenes fue realizada por dos especialistas en glaucoma. Realizamos estadística descriptiva de las variables de sexo, peso al nacimiento, edad gestacional, y estructuras angulares observadas en diversas edades gestacionales.

## RESULTADOS

Incluimos un total de 58 pacientes y 58 ojos. Todos los pacientes fueron pretérmino y en todos fue posible realizar la toma de imágenes del ángulo iridocorneal mediante la RetCam3, bajo anestesia tópica, sin presentarse ningún tipo de complicación.

Las características demográficas de nuestros pacientes se muestran en la Tabla 1

**Tabla 1. Características demográficas**

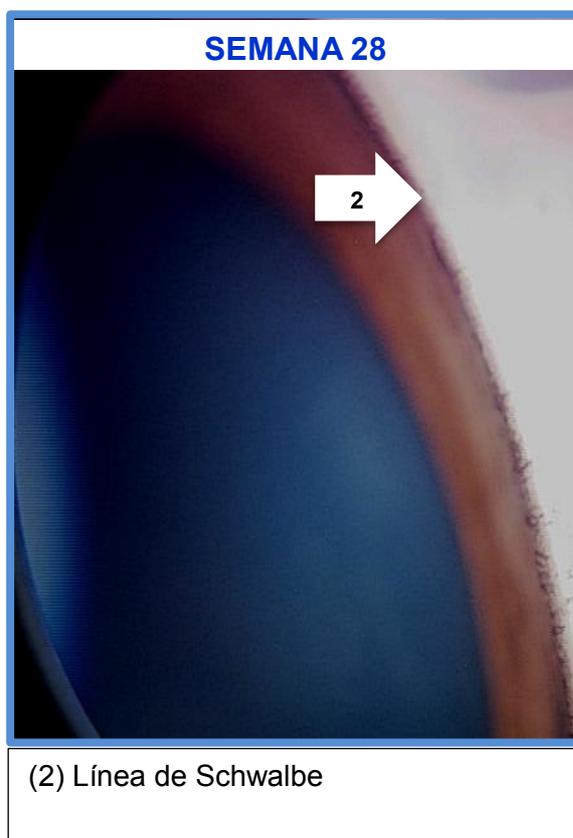
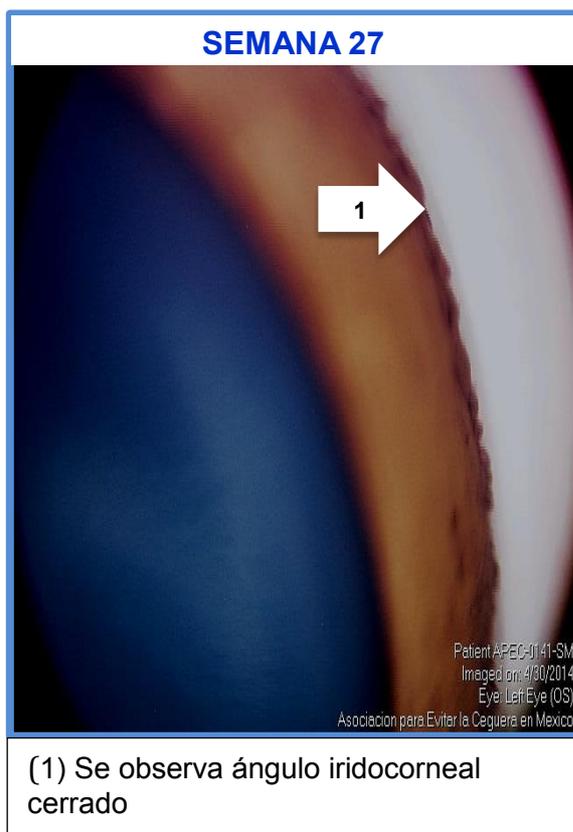
CARACTERÍSTICA	PACIENTES (n=29)
EDAD GESTACIONAL	30.7 ± 3 SDG
GÉNERO	
Masculino	22 (76 %)
Femenino	7 (24 %)
PESO AL NACIMIENTO	1249 ± 448 gr
RETINOPATÍA DEL PREMATURO	
Presente	18 (62%)
Ausente	11 (38%)

Las es as de acuerdo

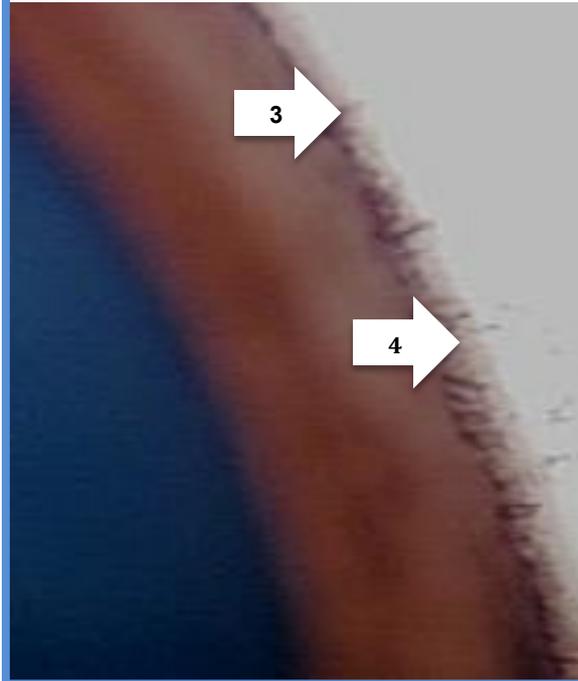
Semanas de gestación	N	GRADO DE APERTURA ANGULAR				
		0 Cerrado	I Línea de Schwalbe	II de Malla trabecular	III Espolón escleral	IV Banda del cuerpo ciliar
27- 28	12	7	5			
29 -30	20		6	13	1	
31- 33	18		1	8	7	2
34 - 37	8				6	2

Tabla 2: Tabla comparativa entre semanas de gestación y estructuras angulares observadas.

Se pudieron observar diferentes estructuras de acuerdo a la edad gestacional:

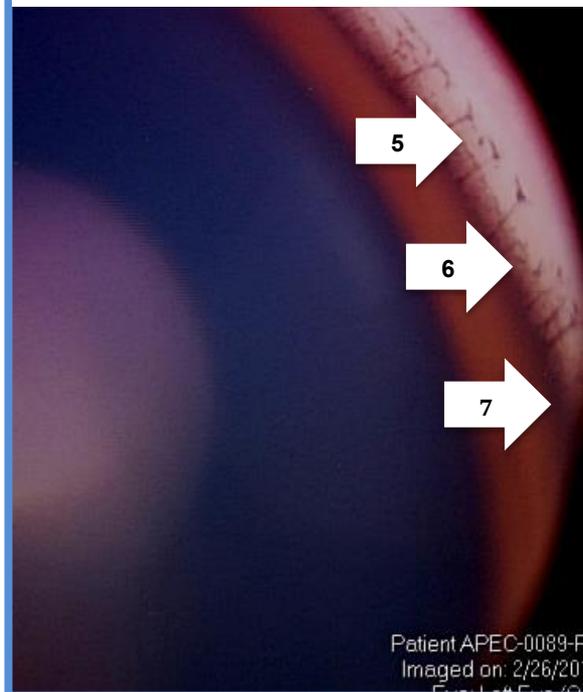


**SEMANA 30**



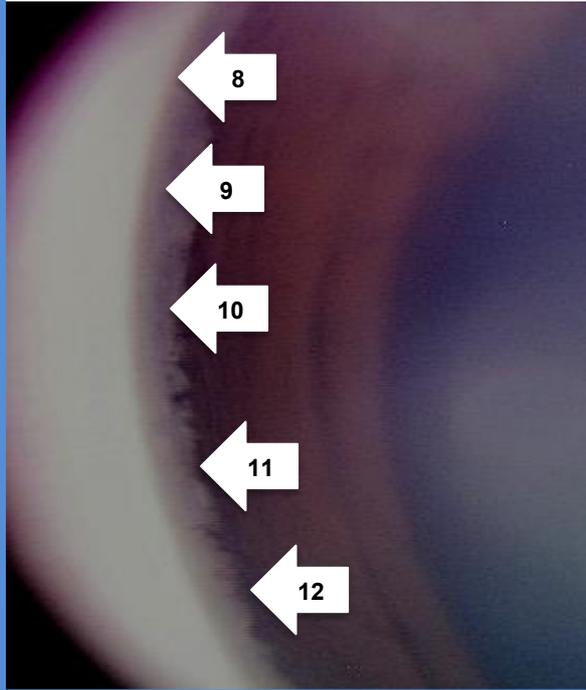
(3) Procesos iridianos largos y (4) malla trabecular

**SEMANA 33**



5) Línea de Schwalbe, (6) malla trabecular y (7) raíz del iris

**SEMANA 35**



(8) Línea de Schwalbe, (9) malla trabecular, (10) espolón escleral, (11) banda del cuerpo ciliar y (12) raíz del iris

## **DISCUSIÓN**

La malla trabecular se origina de células de la cresta neural las cuales migran hacia el ángulo iridocorneal durante el desarrollo embriológico y fetal del ojo. Una morfología correcta de la malla trabecular permite la diferenciación adecuada a las diversas estructuras angulares. Una falla en este proceso es responsable de un aumento en la resistencia del humor acuoso con su consecuente aumento de la presión intraocular, dando como consecuencia glaucoma congénito o juvenil.

Durante el estudio realizamos comparaciones entre las semanas de gestación de los recién nacidos pretérmino y las estructuras angulares observadas, logrando establecer una correlación entre las mismas; a mayor semana de gestación mayor número de estructuras angulares observadas y viceversa.

## **CONCLUSIONES**

El análisis del ángulo iridocorneal es parte básica de la exploración física ocular. Actualmente la forma indicada es mediante la gonioscopia. Graduar la apertura angular es subjetiva y depende de la visualización de estructuras específicas del ángulo iridocorneal. El periodo neonatal continúa siendo una población reto para la mayoría de los oftalmólogos y gran parte reside en la dificultad de la exploración.

Varios estudios de imagen han estado presentes para el análisis del segmento anterior como la ultrabiomicroscopia disponible desde 1990, Orbscan, entre otros los cuales poco a poco han logrado obtener un lugar privilegiado en la rutina diagnóstica. Sería necesario continuar realizando estudios comparativos y descriptivos con la RetCam para conocer su real potencia diagnóstica.

Las nuevas técnicas de imagen no tienen el objetivo de reemplazar la exploración convencional mediante la lámpara de hendidura, sin embargo, en edad pediátrica, es invaluable el complemento que esta opción proporciona para la investigación oftalmológica, medicina preventiva y diagnóstico temprano y menos invasivo. Dentro de las principales ventajas encontramos la probabilidad de realizar exploraciones con anestesia tópica, sin la necesidad de exponer a un riesgo de exploración bajo anestesia general. La descripción angular a través de una examinación objetiva muestra un desarrollo en el diagnóstico por imagen del segmento anterior.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

No se declaran conflictos de interés.

## BIBLIOGRAFIA

1. Azard, RV. (2014) Comparative evaluation of RetCam vs gonioscopy images in congenital glaucoma. *Indian J Ophtalmol.* Feb; 62 (2): 163-6.
2. Dr, Alfredo Gómez Leal. (2000) Desarrollo del globo ocular y sus anexos. Publicaciones educativas en oftalmología. Sociedad mexicana de oftalmología.
3. Perera, SA. (2010) Use of EyeCam for imaging the anterior chamber angle. *Invest Ophtalmol Vis Sci* 2010;51: 2993-7.
4. Clarity medical systems guidelines. 2010.
5. Fenolland, JR. (2013) Imaging of the iridocorneal angle in glaucoma. *Ophtalmol.* 2013. Apr; 36 (4):378- 83.
6. Friedman, DS. (2008). Anterior chamber angle assessment techniques. *Surv Ophtalmol.* 2008 May-Jun; 53(3): 250 – 73.
7. Sakata, LM.(2008). Comparison of gonioscopy and anterior segment ocular coherence tomography in detecting angle closure in different quadrants of the anterior chamber angle. *Ophtalmology.* 2008 May, 115 (5): 759 – 74.
8. Li LH. (2013). Findings of perinatal ocular examination performed on 3573, healthy full-term newborns. *Br J Ophtalmol.* 2013 May; 97(5): 588 – 91.
9. Nie, WY (2008). A pilot study of ocular diseases screening for neonates in China. *Zhonoghua Yan Ke Za Zhi.* 2008. Jun; 44(6): 497 – 502.
10. Vinekar, A. (2015). Universal ocular screening of 1021 term infants using wide-field digital imaging in a single public hospital in India – a pilot study. *Acta Ophtalmol.* 2015 Aug; 93(5): 372-6.

11. Cheng, J.(2010). Closed angle glaucoma detection in RetCam images. Med Biol Soc. 2010.
12. Perry, LP.(2012) Newborn primary congenital glaucoma: histopathologic features of the anterior chamber filtration angle. J AAPOS. 2012 Dec; 16(6): 568-8.
13. Tamm, ER. (2011). Development of the iridocorneal angle and congenital glaucoma. Ophthalmologe. 2011 Jul; 108(7): 610-4.
14. Park, JW. (2013). RetCam image analysis of the optic disc in premature infants. Eye (Lond). 2013 Oct; 27(10): 1137 – 41.
15. Salcone, EM. (2010). Review of the use of digital imaging in retinopathy of prematurity screening. Semin Ophthalmol. 2010. Sep- Nov; 25 (5-6) 214- 7.
16. Threlked, AB. (1999). Telemedical evaluation of ocular adnexa and anterior segment. Am J Ophthalmol. 1999. Apr; 127 (4): 464 – 6.
17. Konstantanopoulos, A. (2007). Recent advances in ophthalmic anterior segment imaging: a new era for ophthalmic diagnosis?. Br J Ophthalmol. 2007 Apr; 91(4): 551-7.